



**Stadtgemeinde
Voitsberg
8570 Voitsberg**

EINREICHPROJEKT
Regenentwässerung
Bestattung Voitsberg BA16



INGENOS ZIVILTECHNIKER GMBH
A 8200 GLEISDORF

BÜRO LIGIST:
STEINBERG 141 A 8563 LIGIST
TEL (+43) 3143/6033-0 FAX (+43) 3143/6033-10
OFFICE.ZACH@INGENOS.AT WWW.INGENOS.AT

UNTERSCHRIFT:

11. APR. 2006



PROJEKT NR.: 0673 05

MASSTAB:

PLANGRÖSSE: m²

BEHÖRDE:

GZ.:

INHALT:

**Technischer Bericht mit
hydraulischer Berechnung**

EINLAGE NR.:

2

AUSFERTIGUNG:

GEZ.: BP GEPR.: MJ Datum: 30.03.2006

PLAN NR.: INDEX: 01



TECHNISCHER BERICHT

1. Allgemeines

Die Stadtgemeinde Voitsberg plant im Bereich des Friedhofes Voitsberg die Bestattung mit Zufahrt und Parkplätzen neu zu errichten. Die dabei anfallenden Regenwässer von den Dachflächen einerseits, sowie von den befestigten Verkehrsflächen andererseits sollen nach dem Stand der Technik entsorgt werden. Zusätzlich soll vorsorglich das zukünftig anfallende Regenwasser von den bergwärts gelegenen Grundstücken (zukünftige Bauplätze) auch in die Berechnungen miteingebunden werden.

Weiters soll das Bestattungsgrundstück durch einen hangparallel geführten Sickerschlitze Beeinträchtigung vor Schäden durch Sickerwasser geschützt werden.

2. Bauherr

Stadtgemeinde Voitsberg,
Hauptplatz 1, 8570 Voitsberg

3. Name und Ort des Bauvorhabens

Einreichprojekt
Regenentwässerung
Bestattung Voitsberg BA 16



4. Veranlassung und Zweck

Der Zweck der Anlage liegt in einer geregelten und kontrollierten Regenentwässerung für den Bereich der Bestattung des Friedhofes Voitsberg, den angrenzenden Zufahrtsstraßen und Parkplätzen sowie dem Bereich der angrenzenden bergseitig gelegenen Grundstücke als Bauland.

5. Verwendete Unterlagen

- Katasterplan (digital bereitgestellt von der Stadtgemeinde Voitsberg, Stand 01/2006)
- Örtliche Vermessungspläne (hausintern bzw. digital bereitgestellt vom Vermessungsbüro DI Kerschbaumer, Voitsberg)
- Planung Bestattung mit Außenanlagen (digital bereitgestellt vom Ziviltechnikerbüro DI Acham, Voitsberg)
- Einbautenpläne Wasserleitung, Fernwärme, Post, Strom, Schmutzwasserkanal, Regenwasserkanal (teilweise digital bereitgestellt von den Leitungsträgern)
- ÖK M: 1:25000

6. Vorflutverhältnisse

Die gesammelten Regenwässer aus Dachflächen, Parkplätzen und Zufahrten sowie Hangwässer werden über ein neu zu errichtendes Rückhaltebecken sowie einer Regenwasserkanalisation retendiert in die Kainach eingeleitet.

7. Lage des Entwässerungsgebietes

Das Entwässerungsgebiet liegt ca. 1 km nördlich des Stadtkerns von Voitsberg, unmittelbar am nördlichen Rand des Friedhofes von Voitsberg.

8. Derzeitige Regenwassersituation

Im Bereich der bestehenden Bestattung und Parkplätze wird das anfallende Regenwasser gesammelt, teilweise in Sickerschächten zur Versickerung gebracht, und in weiterer Folge in den Mischwasserkanal der Stadtgemeinde eingeleitet, welcher wiederum der Verbandskläranlage Voitsberg zugeführt wird.

9. Untergrundsituation

Im Oktober dieses Jahres wurde im Bereich der neu zu verbauenden Flächen ein Probepackerschlitz durchgeführt, wonach augenscheinlich der Untergrund als gering versickerungsfähig zu bezeichnen ist. Somit besteht aus geotechnischer Sicht die Notwendigkeit, insbesondere für die versiegelten Flächen, die anfallenden Regenwässer über ein Rückhaltebecken gedrosselt dem Vorfluter Kainach zuzuführen bzw. das Regenwasser der übrigen Teile der versiegelten Flächen über Speicher/Sickerschächte versickern zu lassen.

10. Bemessung Regenentwässerung

10.1. Bemessungsgrundsätze

Als Bemessungsgrundsätze werden Starkregenereignisse unterschiedlicher Dauer einerseits und unterschiedlicher Ereignisse andererseits herangezogen. Die Auslegung erfolgt für die 100jährigen Ereignisse.

10.2. Rückhaltebeckendimensionierung

10.2.1. Ermittlung Abflussfracht Hangentwässerung

Einzugsgebietsfläche	ca. 3,77 ha	
davon versiegelt	20 %	Abflussbeiwert 95 %
davon nicht versiegelt	80 %	Abflussbeiwert 30 %
Abflussfracht Starkregen	100jährlich 1 Stunde	67 l/m ²

Abflussfracht versiegelte Fläche:

$$3,77 \text{ ha} \times 0,20 \times 0,95 \times 67 \text{ l/m}^2 = 479,9 \text{ m}^3$$

Abflussfracht nicht versiegelte Fläche:

$$3,77 \text{ ha} \times 0,80 \times 0,30 \times 67 \text{ l/m}^2 = 606,2 \text{ m}^3$$

$$\text{Summe Abflussfracht} \quad 1.086,1 \text{ m}^3$$

10.2.2. Ermittlung Abflussfracht Bestattung Dachfläche, Straßen und Vorplatz

$$\text{Dachfläche Bestattung:} \quad 57 \text{ m} \times 25 \text{ m} = 1.425 \text{ m}^2$$

$$\text{Bergseitige Zufahrt entlang Bestattung:} \quad 120 \text{ m} \times 3,0 \text{ m} = 360 \text{ m}^2$$

$$\text{Nordwestlicher Vorplatz:} \quad 20 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 300 \text{ m}^2$$

$$\text{Containerlogen:} \quad 16 \text{ m} \times 7 \text{ m} = 112 \text{ m}^2$$

$$\text{Summe versiegelte Fläche:} \quad 2.197 \text{ m}^2$$

$$\text{rund} \quad 2.200 \text{ m}^2$$

$$\text{Abflussbeiwert} \quad 95 \%$$

$$\text{Abflussfracht Starkregen:} \quad 100\text{jährlich 1 Stunde } 67 \text{ l/m}^2 \text{ (entspricht } 186 \text{ l/s, ha)}$$

Abflussfracht:

$$0,22 \text{ ha} \times 0,95 \times 67 \text{ l/m}^2 = 140,0 \text{ m}^3$$

10.2.3. Bemessung Rückhaltebecken

$$\text{Abfluss:} \quad \text{DN 400}$$

$$i = \quad 0,35 \%$$

$$K_b = \quad 0,4 \text{ mm}$$

$$Q = \quad 146 \text{ l/s}$$

Abfluss während eines 1 Stunden Ereignisses:

$$146 \text{ l/s} \times 3.600 = 525,6 \text{ m}^3$$

Vorhandenes Retentionsvolumen ca. 735 m^3

Erforderliches Retentionsvolumen:

$$1.086,1 \text{ m}^3 + 140,0 \text{ m}^3 - 525,6 \text{ m}^3 = 700,5 \text{ m}^3 \\ \text{ca. } 700 \text{ m}^3$$

Der Abfluss ist mit 146 l/s begrenzt. Dies liegt unter dem natürlichen Abfluss von ca. 3,77 ha Wiesenfläche. Unter der Annahme eines Starkregenereignisses von 186 l/s, ha bei einem kurzfristigen Abflussbeiwert von 0,30:

vorhandener Abfluss IST-Zustand:

$$186 \text{ l/s, ha} \times 3,77 \text{ ha} \times 0,30 = 210 \text{ l/s}$$

Ausleitung aus RHB (Drosselstrecke):

Länge: 45 m

Durchmesser: DN 250

Gefälle: 0,5 %

Rohrüberstau: 2,40 m

Überstau im Schacht S1: 0,80

Energieliniengefälle:

$$((45 \text{ m} \times 0,005) + 2,40 \text{ m} - 0,80 \text{ m}) / 45 \text{ m} = 0,041 \rightarrow 4,1 \%$$

DN 250 bei 4,1 % Gefälle $K_b = 1,0 \text{ mm}$: 130 l/s

10.3. Speicher-/Sickerschacht

10.3.1. Ermittlung Abfluss

friedhofseitige Straße:	165 m x 3,5 m =	577,5 m ²
Vorplatz friedhofseitig:	19 m x 9 m =	171,0 m ²
nordwestlicher Vorplatz:	10 m x 15 m =	150,0 m ²
<u>Parkflächen:</u>	<u>20 m x 5 m =</u>	<u>100,0 m²</u>
Summe versiegelte Flächen		998,5 m ²

Abflussbeiwert: 95 %

Abfluss Starkregen: 186 l/s, ha

$$0,10 \text{ ha} \times 0,95 \times 186 \text{ l/s, ha} = 17,6 \text{ l/s}$$

Da der bestehende Parkplatz über wirkungsvolle Sickerschächte mit Überlauf in den Mischwasserkanal der Stadtgemeinde Voitsberg hin entwässert wird, kann laut Stadtgemeinde Voitsberg angenommen werden, dass der Untergrund im Bereich des

geplanten Speicher-/Sickerschachtes S1 zumindest teilweise versickerungsfähig ist. Es soll für Regenereignisse geringeren Ausmaßes der Speicher-/Sickerschacht S1 mit einem möglichen Aufstauvolumen von ca. 10 m³ ausgenutzt werden. Für größere Regenereignisse wird das Regenwasser mit 16,7 l/s nach Vollstau des Schachtes S1 direkt in den Regenwasserkanal eingeleitet und der Kainach zugeführt.

11. Technische Beschreibung der Maßnahmen

Es ist vorgesehen im Bereich des nördlichen Randes des Grundstückes Gst.Nr. 547/1, KG Tregist eine hangparallele Drainage DN 200 mit Ausleitung in das neu zu errichtende Rückhaltebecken für das antreffende Sickerwasser zu errichten.

Für den bergwärts des Grundstückes Gst.Nr. 547/1 der KG Tregist gelegenen Bereich sind Hangwässer zu erwarten, welche zusammen mit den Wässern von Dachflächen und Vorplätzen bzw. Zufahrtsstraßen, soweit diese höhenmäßig in das Rückhaltebecken einleitbar sind, über das Rückhaltebecken $V_{max} = 735 \text{ m}^3$ retendiert dem Regenwasserkanal zugeführt werden.

Die Abflussfracht der Hangwässer wurde bereits im Hinblick auf eine mögliche zukünftige Bebauung ermittelt.

Das Regenwasser von dem Bereich der Bestattung, welches höhenmäßig nicht in das Rückhaltebecken geleitet werden kann, wird über Einlaufschächte mit Sandfang gesammelt, über den Speicher-/Sickerschacht S1 DN 2500 größtmöglich zwischengepuffert bzw. versickert und mittels Überlauf in den neuen Regenwasserkanal eingeleitet.

Somit wird die mögliche Versickerungsfähigkeit des Untergrundes und das Aufstauvolumen von ca. 10 m³ in S1 ausgenutzt.

Die Ableitungen der bestehenden Parkplätze und Zufahrten werden vom Mischwasserkanal getrennt und über Straßeneinlaufschächte mit Sandfang in den neuen Regenwasserkanal geleitet.

Der neu zu errichtende Regenwasserkanal DN 400 – DN 500 verläuft im Bereich der Bebauung zum topographischen Tiefpunkt an der Kreuzung Kainacher Straße – Oberdorfer Straße, quert diese beiden Straßen und verläuft entlang der Straße Nähe Tischlerei Muhri bis hin zur Kainach. Die Einleitung erfolgt in Fließrichtung der Kainach. Die Einleitungsstelle wird mit Steinsatz gegen auskolken gesichert.

12. Auswirkungen der RW-Kanalisation auf die Abflusssituation der Kainach

Die Auswirkungen auf die Kainach sind im wesentlichen die gleichen wie bisher, da es sich für die Dimensionierung der Regenwasserkanäle im Bebauungsbereich um kurzzeitige Starkregenereignisse handelt, die auf Grund der Größe des Einzugsgebietes der Kainach zu keiner Hochwassergefährdung in der Kainach führen.

Bei Langzeitereignissen, die zur Hochwassergefährdung (HQ100) der Kainach führen, werden bereits derzeit die anfallenden Regenwässer in die Kainach eingeleitet. Somit ist keine mehr als geringfügige Veränderung der Hochwasserabflusssituation in der Kainach zu erwarten.

13. Strangbeschreibung

Vom geplanten Rückhaltebecken indem die Wässer aus dem Einzugsgebiet, aus dem Sickerschlitze und teilweise von Dach- und Vorplatzflächen der Bestattung einmünden verläuft die Ausleitung aus dem Becken DN 250 0,5% in westlicher Richtung bis zum Sickerschacht S1. In diesen Schacht münden die Wässer von den übrigen neu zu errichtenden Vorplatzflächen der Bestattung und werden über einen Überlaufkanal DN 400 über den bestehenden Parkplatz Richtung Westen bis zur Oberdorferstraße geleitet. Dort ist geplant, den bestehenden Regenwasserkanal von Norden kommend in den neu zu errichtenden Schacht FR4 einzuleiten. Ab dort verläuft ein Regenwasserkanal DN 500 mit einem Mindestgefälle von 0,3% in westlicher Richtung bis zur Kainach und mündet durch einen gesicherten Auslauf in Fließrichtung in die Kainach ein.

Folgende Grundstücke sind betroffen:

Gemeinde Bärnbach, KG Bärnbach:	740/4, 707/6, 707/13, 704/3, 702/1, 753, 702/2, 754,
Gemeinde Voitsberg, KG Tregist:	610/9, 547/10, 547/11, 547/4, 547/1

14. Betroffene Dienststellen und Parteien

Neben den im Grundstücksverzeichnis aufgelisteten Personen sind noch folgende Dienststellen zur Wasserrechtsverhandlung einzuladen:

- Stadtgemeinde Voitsberg
Hauptplatz 1, 8570 Voitsberg
- Reinhaltungsverband Voitsberg
Hauptplatz 1, 8570 Voitsberg
- Stadtgemeinde Bärnbach
Hauptplatz 1, 8572 Bärnbach
- Kommunalkredit Public Consulting GmbH
Türkenstraße 9, 1092 Wien
- Stadtwerke Voitsberg als Wasserversorgungsunternehmen
Hauptplatz 35, 8570 Voitsberg
- Stadtwerke Voitsberg – E-Werk
Hauptplatz 35, 8570 Voitsberg
- STEWEAG-STEAG GmbH, Betriebsregion West
Packer Straße 14, 8570 Voitsberg
- Telekom Austria AG
Exerzierplatzstraße 34, 8051 Graz
- Amt der Stmk. Landesregierung, FA 19A – Wasserwirtschaftliche Planung
Referat Abwasserentsorgung
Stempfergasse 5-7, 8010 Graz
- Amt der Stmk. Landesregierung, FA 19A – Wasserwirtschaft und Abfallwirtschaft
Referat Abwasserentsorgung
Stempfergasse 5-7, 8010 Graz
- Amt der Stmk. Landesregierung, FA 16B
Landhausgasse 7, 8010 Graz
- Steirische Gas-Wärme GmbH.
Packer Straße 14, 8570 Voitsberg
- BH-Voitsberg, Wasserrechtsabteilung
Schillergasse 10, 8570 Voitsberg

- BBL Graz-Umgebung, Referat Wasserbau
Leonhardstraße 84, 8010 Graz
- BBL Graz-Umgebung, Referat Straßenbau
Leonhardstraße 84, 8010 Graz
- Bezirkskammer für Land- und Forstwirtschaft
Grazer-Vorstadt 4, 8570 Voitsberg
- Fischereiberechtigter
Herr Kosmus Rudolf
Luthergasse 5, 8570 Voitsberg
- Landesfischereiverband
Trattfelderstraße 82, 8054 Graz

Ligist, 11.04.2006

Starkregenereignisse Raum Graz

(l/s.ha)

(5 bis 30-jährliche Ereignisse von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
(50 bis 100-jährliche Ereignisse durch Extrapolation ermittelt))

Jährliche Überschreitungshäufigkeit			0,20	0,10	0,05	0,04	0,033	0,02	0,01
Wiederkehrzeit (Jahre)			5	10	20	25	30	50	100
Tage	Stunden	Minuten	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha	l/s.ha
		5	426,7	483,3	543,3	560,0	576,7	670	817
		10	315,0	358,3	401,7	415,0	426,7	496	605
		15	253,3	286,7	321,1	332,2	341,1	396	483
		20	212,5	240,8	269,2	278,3	285,8	332	405
		30	162,8	183,9	205,6	212,2	217,8	253	309
		45	121,9	137,8	153,3	158,5	162,6	189	230
		60	98,3	110,8	123,3	127,5	130,6	152	185
		90	71,9	80,7	89,6	92,6	94,8	110	134
		120	57,2	64,2	71,1	73,3	75,1	87	106
	3		41,1	46,0	50,9	52,2	53,8	63	76
	4		32,5	36,3	40,1	41,3	42,4	49	60
	6		23,3	26,0	28,6	29,5	30,2	35	43
	9		16,8	18,6	20,5	21,1	21,6	25	31
	12		13,3	14,8	16,2	16,7	17,1	20	24
	18		9,7	10,7	11,7	12,1	12,3	14	17
	24		7,8	8,6	9,4	9,7	9,9	12	14
2			4,7	5,2	5,7	5,8	6,0	7	9
3			3,6	4,0	4,3	4,4	4,5	5	6
4			3,1	3,3	3,6	3,7	3,8	4	5
5			2,7	2,9	3,2	3,3	3,3	4	5
6			2,5	2,7	2,9	2,9	3,0	3	4
7			2,3	2,5	2,6	2,7	2,8	3	4

Auch als E-Mail (Starkregen.xls) den BBL übermittelt, aber nur als Anhaltswerte für andere Regionen verwendbar

Starkregenereignisse Raum Graz

(mm)

(5 bis 30-jährliche Ereignisse von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
(50 bis 100-jährliche Ereignisse durch Extrapolation ermittelt))

Jährliche Überschreitungshäufigkeit			0,20	0,10	0,05	0,04	0,033	0,02	0,01
Wiederkehrzeit (Jahre)			5	10	20	25	30	50	100
Tage	Stunden	Minuten	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
		5	13	14	16	17	17	20	25
		10	19	21	24	25	26	30	36
		15	23	26	29	30	31	36	43
		20	26	29	32	33	34	40	49
		30	29	33	37	38	39	46	56
		45	33	37	41	43	44	51	62
		60	35	40	44	46	47	55	67
		90	39	44	48	50	51	59	73
		120	41	46	51	53	54	63	77
	3		44	50	55	56	58	68	82
	4		47	52	58	59	61	71	87
	6		50	56	62	64	65	76	92
	9		54	60	66	68	70	81	99
	12		57	64	70	72	74	86	105
	18		63	69	76	78	80	93	113
	24		67	74	81	84	86	99	121
2			81	90	98	100	104	120	147
3			93	104	111	114	117	136	165
4			107	114	124	128	131	153	186
5			117	125	138	143	143	166	202
6			130	140	150	150	156	181	220
7			139	151	157	163	169	197	240

Auch als E-Mail (Starkregen.xls) den BBL übermittelt, aber nur als Anhaltswerte für andere Regionen verwendbar!

REGENENTWÄSSERUNG BESTATTUNG VOITSBERG BAI6

ROHRDIM. NACH PRANDTL-COLEBROOK

Bearbeiter: MJ

Datum: 14.04.2006

L.Nr.	Abschnitt	Dimens. [mm]	Gefälle [%o]	Abfluß [l/s]	Rauhigkeit [mm]	Teilfüllungs- höhe [mm]	Anmerkung
1	RHB - S1 (ohne Überstau)	250	5,0	45,0	1	250	ok
2	RHB - S1 (mit Überstau)	250	41,0	130,0	1	250	ok
3	S1 - FR4	400	3,5	146,0	0,4	400	ok
4	FR4 - Kainach	500	3,0	242,0	0,4	500	ok

Übersichtskarte 1:25.000

